

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-022640

(43)Date of publication of application : 23.01.1996

(51)Int.Cl.

G11B 7/24

G11B 7/00

(21)Application number : 06-153537

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

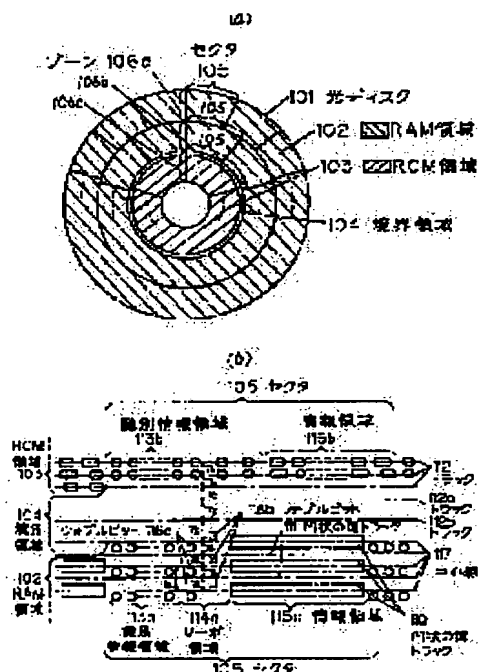
(22)Date of filing : 05.07.1994

(72)Inventor : MATSUMOTO YASUKI

MORIYA MITSURO

YAMADA SHINICHI

## (54) OPTICAL DISK AND OPTICAL DISK RECORDING METHOD



(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an optical disk suitable for densifying information by making the pitch of a pit track narrower than the pitch of a recessed or a projected groove track and providing a boundary region designating the boundary on the boundary between the region of the recessed or the projected groove track and the pit track region.

CONSTITUTION: A RAM area 102 for recording/reproducing data and a ROM area 103 in which reproducing information is pre-formatted in advance are provided in an optical disk 101. The boundary between the RAM area 102 and the ROM area 103 is a boundary region 104 and provided with a sector 105 and zones 106a, 106b, 106c. The optical disk 101 is divided into plural sectors 105 per a round, is divided into plural zones 106a, b, c in the radial direction and a number of sectors in each zone per a round is constant. Two spiral shaped groove tracks of projected and recessed groove tracks 110, 111 are provided in the RAM area 102 and information is recorded in both tracks 110, 111. The track 112 in the ROM area 103 is spirally provided.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.08.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.11.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

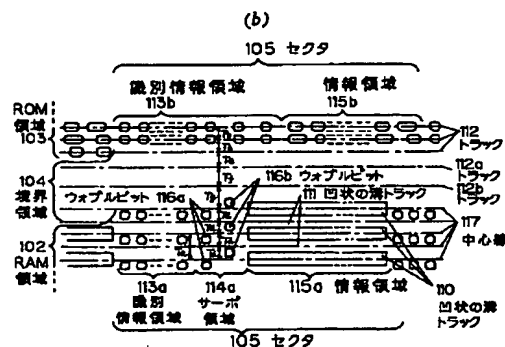
[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(11)特許出願公開番号



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】凸状の溝トラックと前記凸状の溝トラックの間の凹状の溝トラックの 2 つのスパイラル状の溝トラックと、

凹凸ピットの形態で情報が記録されているスパイラル状のピットトラックとが設けられている基板上に記録薄膜を形成し、

前記凹及び凸状の双方の溝トラック上の前記記録薄膜上に情報が記録される円盤状の光ディスクであって、

前記ピットトラックのピッチを前記凹または凸状の溝トラックのピッチより狭くし、

前記凹及び凸状の溝トラック領域とピットトラック領域との境界に、前記境界を示す境界領域を設けた光ディスク。

【請求項 2】凸状の溝トラックと前記凸状の溝トラックの間の凹状の溝トラックの 2 つのスパイラル状の溝トラックと、

凹凸ピットの形態で情報が記録されているスパイラル状のピットトラックとが設けられている基板上に記録薄膜を形成し、

前記凹及び凸状の双方の溝トラック上の前記記録薄膜上に情報が記録される円盤状の光ディスクであって、

前記凹または凸状の溝トラックのピッチと前記ピットトラックのピッチをほぼ同一とした光ディスク。

【請求項 3】凸状の溝トラックと前記凸状の溝トラックの間の凹状の溝トラックの 2 つのスパイラル状の溝トラックと、

凹凸ピットの形態で情報が記録されているスパイラル状のピットトラックとが設けられている基板上に記録薄膜を形成し、

前記凹及び凸状の双方の溝トラック上の前記記録薄膜上に情報が記録される円盤状の光ディスクであって、

前記凹または凸状の溝トラックのピッチと前記ピットトラックのピッチをほぼ同一とし、

前記凹及び凸状の溝トラック領域とピットトラック領域との境界に、前記境界を示す境界領域を設けた光ディスク。

【請求項 4】境界領域をミラー部とした請求項 1 または 3 記載の光ディスク。

【請求項 5】境界領域にピットトラック上の情報ピットパターンには現れない特定の凹凸ピットパターンを記録した請求項 1 または 3 記載の光ディスク。

【請求項 6】凸状の溝トラックと前記凸状の溝トラックの間の凹状の溝トラックの 2 つのスパイラル状の溝トラックと、

凹凸ピットの形態で情報が記録されているスパイラル状のピットトラックとが設けられている基板上に記録薄膜を形成し、

前記凹及び凸状の双方の溝トラック上の前記記録薄膜上に情報が記録される円盤状の光ディスクを記録する方法

であって、

前記ピットトラックのピッチを前記凹または凸状の溝トラックのピッチよりも狭くなるように記録する光ディスク記録方法。

【請求項 7】凸状の溝トラックと前記凸状の溝トラックの間の凹状の溝トラックの 2 つのスパイラル状の溝トラックと、

凹凸ピットの形態で情報が記録されているスパイラル状のピットトラックとが設けられている基板上に記録薄膜を形成し、

前記凹及び凸状の双方の溝トラック上の前記記録薄膜上に情報が記録される円盤状の光ディスクを記録する方法であって、

前記凹または凸状の溝トラックのピッチと前記ピットトラックのピッチをほぼ同一となるように記録する光ディスク記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、記録再生可能な領域と再生専用の固定情報が記録された領域とを 1 つのディスクに備えた光ディスクに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、情報を記録できる光ディスクは、大容量のデータを保持できることから音声情報データ、映像情報データ、各種情報機器データを蓄積するものとして重要な地位を占めつつあるが、さらに大容量化が求められており、この要求を満たすためには光ディスク上の情報記録密度をさらに向上させなければならない。光ディスクの情報密度は情報トラックのピッチおよびトラック方向の情報密度すなわち情報の線密度で決まり、光ディスク上の情報密度を向上させるにはトラックピッチを狭くし、線密度を高める必要がある。

【0003】従来の光ディスクとして、円盤状の樹脂基板表面に幅 0.8  $\mu\text{m}$ 、ピッチ 1.6  $\mu\text{m}$  という微小な凹凸状の溝トラックをスパイラル状に形成し、この基板表面上にスパッタリング等の手法で Te、Sb、Ge を主成分とした 3 元系の相変化型記録材料の薄膜を形成し、この薄膜上に保護層を設けた記録再生用の光ディスクが知られている。この樹脂基板は、凹凸状の溝トラックがカッティングされている原盤に基づいてスタンパーを作製し、このスタンパーを用いてインジェクション等の手法で大量に複製される。

【0004】凹凸状の溝トラックを設けている 1 つの目的は、光ディスク上に照射されている光ビームと溝トラックとの位置ずれ信号を検出して光ビームが溝トラック上に正確に位置するように制御するためである。一般的に、光ディスク上の光ビームと溝トラックとの位置ずれ信号、すなわちトラックずれ信号はプッシュプル法で検出されている。プッシュプル法とは、光ディスクからの反射光または透過光のファーストフィールドパターンを 2 つ

の受光領域を有する2分割の光検出器で検出し、両受光領域で検出された光電流の差より光ディスク上の溝トラックと光ビームとの位置ずれを検出する方法である。

【0005】トラックずれ信号の大きさ及びダイナミックレンジは溝トラックの幅とピッチで決まる。記録再生用光ディスクにおいて、狭ピッチ化するために溝トラックの幅を狭くするとトラックずれ信号の振幅が小さく、かつダイナミックレンジも狭くなり、トラックずれ信号の品質が低下するためにトラッキング制御が不安定となり、振動衝撃等の外乱に対してトラック飛びが発生しやすくなる。また、プッシュプル法はディスクの傾斜（チルト）あるいはレンズの移動（レンズシフト）等による光検出器上の光ビーム移動に対して原理的に疑似信号の混入が大きく、トラックピッチを狭くすると疑似信号の影響が大きくなり、高精度なトラッキング制御が困難となる。さらに、凹凸状の溝トラックが設けられているスタンパーを用いてインジェクションで複製する場合、トラックピッチを狭くすると、凹凸状の溝トラックへの樹脂の流れ込みが悪くなり樹脂整形が困難となる。

【0006】この課題を解決するものとして、光ディスクの半径方向に凹状の溝トラックと凸状の溝トラックが交互に並ぶように形成し、凹及び凸状の溝トラックの双方に情報を記録することによって、例えば、凹状のトラックピッチは従来と同じピッチで2倍の高密度化を実現しようとする提案がなされている（例えば、特開昭57-50330号公報）。この場合にも、プッシュプル法でトラックずれ信号を検出し、この信号に基づいて光ディスク上の光ビームが凹凸の溝トラック上に位置するようにトラッキング制御する。

【0007】また、従来の光ディスクとして、円盤状の樹脂基板表面に凹凸ピットの形態で情報を記録したトラックをスパイラル状に形成し、この基板表面上にスパッタリング等の手法でA1等の反射薄膜を形成した再生専用の光ディスクが知られている。この樹脂基板もインジェクション等の手法で大量に複製される。この再生専用の光ディスク上に設けられている凹凸ピットよりなるトラックと光ビームとの位置ずれ信号の検出方法として、3ビーム法あるいは位相差法等が知られている。3ビーム法とは、読み取り用の光ビームと2つの補助ビームの3つの光ビームを光ディスク上に照射し、光ディスクで反射された2つの補助ビーム光量の差より位置ずれ信号を検出する方法である。また、位相差法とは1つの読み取りビームを光ディスク上に照射し、その反射光を4分割の光検出器で受光し、相対角する2つの受光領域から得られる信号をそれぞれ加算し、両加算信号の位相差からトラックずれを検出するものである。これら再生専用の光ディスクに用いられるトラックずれ検出方法は、ディスクの傾斜（チルト）あるいはレンズの移動等による光検出器上の反射ビーム移動に対して疑似信号の混入が少なく、トラックピッチを狭くしても高精度なトラッキ

ング制御を行うことができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】光ディスクの用途としては様々なものがある。例えば、オペレーティングシステムや基本辞書等のソフトあるいはゲーム用のソフトを供給する媒体として光ディスクを使用する場合、凹凸ピットの形態でデータが記録されている再生専用の光ディスクにすれば、大量に複製できるので光ディスクが安価となる。一方、ソフト供給側で記録した再生専用のデータに対して、ユーザーがこの再生専用データに応じて所望するデータを追記または書き込みができることが要望される。従って、この要求を満たすには、1枚の光ディスクに再生専用のデータが記録された領域と、記録再生が可能な領域とを混在させる必要がある。

【0009】記録再生用の光ディスクでこれを実現する場合、光ディスクを出荷する前に、凹凸状の溝トラック上にあらかじめ必要なデータを記録しておき再生のみ行う領域として使用するようにすればよいが、この場合、一枚一枚記録する必要があるので時間がかかりディスクのコストが高価となる。

【0010】この課題を解消するものとして、光ディスクの一部の領域に必要なデータを凹凸ピットの形態で記録し、残りの領域を記録可能とした光ディスクが提案されている（例えば特開昭63-20769号公報）。このようにすれば一枚一枚記録する必要はなく、インジェクション等の手法で大量に複製できるのでディスクのコストを安価にすることができる。しかしながら、この光ディスクは、凹凸ピットの形態で記録されたピットトラックよりなる再生専用の領域（以後ROM領域と呼ぶ。）におけるトラックと記録可能な領域（以後RAM領域と呼ぶ。）におけるトラックを1本の連続したスパイラル状のものとしているために、RAM領域の高密度化を実現することができない。また、ROM領域とRAM領域のトラックを1本の連続したスパイラル状のものとする場合、上述したように、ROM領域のトラックピッチはRAM領域のトラックピッチより狭くすることができるにもかかわらず、RAM領域のトラックピッチに制限され、ROM領域の高密度化も実現することができない。

【0011】本発明は上記課題に鑑み、簡単な装置の構成で高精度なトラッキング制御あるいは所望するトラックの検索が行え、かつ容易に製造できるRAM領域とROM領域の双方の領域を有する情報の高密度化に好適な光ディスクおよびこの光ディスクの記録方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の光ディスクは、凸状の溝トラックと凸状の溝トラックの間の凹状の溝トラックの2つのスパイラル状の溝トラックと、凹凸ピットの形態で情報が記録され

ているスパイラル状のピットトラックとが設けられている基板上に記録薄膜を形成し、凹及び凸状の双方の溝トラック上の記録薄膜上に情報が記録される円盤状の光ディスクであって、前記ピットトラックのピッチを前記凹または凸状の溝トラックのピッチよりも狭くし、前記凹及び凸状の溝トラック領域とピットトラック領域との境界に、前記境界を示す境界領域を設けたものである。

【0013】また、本発明の光ディスクは、凸状の溝トラックと前記凸状の溝トラックの間の凹状の溝トラックの2つのスパイラル状の溝トラックと、凹凸ピットの形態で情報が記録されているスパイラル状のピットトラックとが設けられている基板上に記録薄膜を形成し、前記凹及び凸状の双方の溝トラック上の前記記録薄膜上に情報が記録される円盤状の光ディスクであって、前記凹または凸状の溝トラックのピッチと前記ピットトラックのピッチをほぼ同一としたものである。

【0014】また、本発明の光ディスクは、凸状の溝トラックと前記凸状の溝トラックの間の凹状の溝トラックの2つのスパイラル状の溝トラックと、凹凸ピットの形態で情報が記録されているスパイラル状のピットトラックとが設けられている基板上に記録薄膜を形成し、前記凹及び凸状の双方の溝トラック上の前記記録薄膜上に情報が記録される円盤状の光ディスクであって、前記凹または凸状の溝トラックのピッチと前記ピットトラックのピッチをほぼ同一とし、前記凹及び凸状の溝トラック領域とピットトラック領域との境界に、前記境界を示す境界領域を設けたものである。

【0015】さらに、本発明の光ディスク記録方法は、凸状の溝トラックと凸状の溝トラックの間の凹状の溝トラックの2つのスパイラル状の溝トラックと、凹凸ピットの形態で情報が記録されているスパイラル状のピットトラックとが設けられている基板上に記録薄膜を形成し、凹及び凸状の双方の溝トラック上の記録薄膜上に情報が記録される円盤状の光ディスクを記録する方法であって、前記ピットトラックのピッチを前記凹または凸状の溝トラックのピッチよりも狭くなるように記録することを特徴とする。

【0016】また、本発明の光ディスク記録方法は、凸状の溝トラックと凸状の溝トラックの間の凹状の溝トラックの2つのスパイラル状の溝トラックと、凹凸ピットの形態で情報が記録されているスパイラル状のピットトラックとが設けられている基板上に記録薄膜を形成し、凹及び凸状の双方の溝トラック上の記録薄膜上に情報が記録される円盤状の光ディスクを記録する方法であって、凹または凸状の溝トラックのピッチとピットトラックのピッチをほぼ同一となるように記録することを特徴とする。

【0017】

【作用】本発明の光ディスクは、ピットトラックのピッチを凹または凸状の溝トラックのピッチよりも狭くなる

ように、それぞれ最適な任意のピッチに設定することができるので高密度化が図れ、凹状及び凸状の溝トラックと凹凸ピットの形態で情報が記録されているピットトラックとの間に、ミラー部またはROM領域の情報ビットパターンには現れない特定の凹凸ビットパターンから成る境界領域を設けることにより、高速かつ容易に境界領域を検出することができる。

【0018】また、本発明の光ディスクは、凹または凸状の溝トラックのピッチとピットトラックのピッチをほぼ同一としているので、原盤をカッティングする際に、カッティングマシンのカッティング用レーザービームの送り速度を変える必要がなく、容易にカッティングでき、また、RAM領域において高精度にトラッキング制御しながら高密度に情報を記録再生することができる。

【0019】また、本発明の光ディスクは、凹または凸状の溝トラックのピッチとピットトラックのピッチをほぼ同一としているので、原盤をカッティングする際に、カッティングマシンのカッティング用レーザービームの送り速度を変える必要がなく、容易にカッティングできる。そして、凹状及び凸状の溝トラックと凹凸ピットの形態で情報が記録されているピットトラックとの間に、ミラー部またはROM領域の情報ビットパターンには現れない特定の凹凸ビットパターンから成る境界領域を設けることにより、高速かつ容易に境界領域を検出することができる。

【0020】本発明の光ディスク記録方法は、凹状及び凸状の溝トラックと凹凸ピットの形態で情報が記録されているピットトラックとの間に境界領域を設け、この境界領域にて、ピットトラックのピッチを凹または凸状の溝トラックのピッチよりも狭くなるように、それぞれ最適な任意のピッチに設定することができるので高密度化が図れ、原盤のカッティングも容易となる。

【0021】また、本発明の光ディスク記録方法は、凹または凸状の溝トラックのピッチとピットトラックのピッチをほぼ同一としているので、原盤をカッティングにおいて、カッティングマシンのカッティング用レーザービームの送り速度を一定のまま変える必要がなく、容易に原盤のカッティングができる。

【0022】

【実施例】以下本発明の光ディスクの実施例について図面を参照しながら説明する。

【0023】まず、本発明の第1の実施例の光ディスクについて図1を参照して説明する。図1(a)は本発明の第1の実施例の光ディスクの概観を示した図である。図1(a)において、101は第1の実施例の光ディスク、102はデータの記録再生を行うRAM領域、103は予め再生情報がプリフォーマットされているROM領域、104はRAM領域102とROM領域103の境界を示す境界領域、105はセクタ、106a、b、cはゾーンである。光ディスク101は一周あたり複数

10

20

30

40

50

のセクタ105に分割され、半径方向には複数のゾーン106a, b, c, に分割されており、各ゾーン内での一周あたりのセクタ数は一定である。また、ゾーン106a, bはRAM領域102として構成され、ゾーン106cはROM領域103として構成されている。図1(b)は図1(a)に示した境界領域104付近の平面拡大図である。図1(b)において、110はRAM領域102における凸状の溝トラック、111はRAM領域102における凹状の溝トラック、112はROM領域103におけるトラックである。RAM領域102には凸状の溝トラック110と凹状の溝トラック111の2本のスパイラル状の溝トラックが設けられており、情報は凸状の溝トラック110と凹状の溝トラック111の双方に記録されるよう構成されている。そして、ROM領域103におけるトラック112もスパイラル状に設けられている。

【0024】また、各ゾーン106a, b, c内の情報がそれぞれCAV方式により記録再生可能なようにフォーマットされており、各ゾーン毎の最内周トラックでのセクタの長さがほぼ等しく、MC AVまたはMCLV方式に対応したフォーマットがなされている。従って、図1(b)に示すように、RAM領域102であるゾーン106bの内周側のセクタ105の長さと、ROM領域103であるゾーン106cの外周側のセクタ105の長さとは一致していない。

【0025】ここで、第1の実施例の光ディスク101をカッティングするためのカッティングマシンの一実施例の構成を図2に示す。図2において、プリフォーマットデータの生成および記録すべき入力データを所望のフォーマットへ変換を行うフォーマッタ201からの出力に応じて、レーザー発振器203から発射されるレーザー光を基板205の半径方向に1トラックピッチ程度の微小な範囲に偏向する偏向器204を介して、変調器202はレーザー光を変調し、変調されたレーザー光は対物レンズ204を介してフォトレジストが塗布された円盤状の基板205に集光される。さらに、回転制御回路207は基板205を回転させるスピンドルモータ208の回転を制御し、送り制御回路209は変調器202および対物レンズ206から成る記録ヘッド210を基板205の半径方向に任意の速度で走査するよう制御する。コントローラ211はカッティングするディスクのフォーマットに応じて、フォーマッタ201、偏向器204、回転制御回路207および送り制御回路209を制御し、所望のディスクの原盤をカッティングする。図には示していないが、光ディスク10は、カッティングされた原盤を基にインジェクション等の手法により大量に複製される。

【0026】光ディスク101のカッティングにおいて、基本動作としては、スピンドルモータ208を一定角速度で回転させ、内周から外周方向に記録ヘッド21

0を移動させ、フォーマッタ201の出力である記録すべき入力データおよびプリフォーマットデータを順次記録していく。ここで、光ディスク101は3つのゾーン106a, b, cに分割されており、各ゾーン内においては、フォーマッタ201からの出力データの転送レートは同一であるが、最内周ゾーン106cから順次、最外周ゾーン106aへ、フォーマッタ201からの出力データの転送レートを速くすることにより、各ゾーン毎の平均記録密度が同一となるようにしている。

10 【0027】続いて、光ディスク101のRAM領域102についてさらに詳細に説明する。RAM領域102でのセクタ105は、先頭から情報領域のトラックアドレス、セクタアドレス、この各アドレスに対する誤り符号等の情報を有する識別情報領域113aと、トラックの補正を行うために必要なウォブルピット116a, bを有するサーボ領域114aと、情報の記録再生を行うための情報領域115aとから成っている。識別情報領域113aに設けられている識別情報用のピットは凸状の溝トラック110と凹状の溝トラック111のほぼ境界線上に配置され、隣接する凸状の溝トラック110と凹状の溝トラック111の情報領域は同じ識別情報に基づいて識別するように形成されている。凸状の溝トラック110と凹状の溝トラック111はプッシュプル法でトラックずれ信号を検出してトラック制御を行うとトラックずれ信号の極性が反対となる。従って、凸状の溝トラック110と凹状の溝トラック111の情報領域の識別情報ピットが同一であっても、トラック制御の極性から凸状の溝トラック110と凹状の溝トラック111の判定ができるので何ら問題無い。

30 【0028】また、117の一点鎖線は凸状の溝トラック110および凹状の溝トラック111それぞれの中心線を示しており、ウォブルピット116a, bは各トラック毎に、トラックの中心線117に対して対称で半径方向に重ならないように、それぞれ半トラックピッチずつ、半径方向にシフトしてプリフォーマットされている。これらウォブルピット116a, bは、凸状の溝トラック110と凹状の溝トラック111を利用したプッシュプル法でのトラックずれ信号に含まれるオフセットを補正するためのものである。

40 【0029】すなわち、図2に示したカッティングマシンのフォーマッタ201より識別情報領域113aとウォブルピット116a, bのデータを生成し、レーザー発振器203からのレーザー光が変調され、図1(b)に示されているようなピットを形成する。連続した凸状の溝トラック110をスパイラル状にカッティングすれば、必然的に凸状の溝トラック110間が連続した凹状の溝トラック111となる。凸状の溝トラック110と凹状の溝トラック111に別個に識別情報を設けると、凸状の溝トラック110用と凸状の溝トラック111用の識別情報をカッティングする光ビームの他に少

なくとも凹状の溝トラック111用の識別情報をカット  
 イングする光ビームが必要となる。しかしながら、本実  
 施例のように識別情報を凸状の溝トラック110と凹状  
 の溝トラック111で兼用すれば、凸状の溝トラック1  
 10と識別情報をカットイングする光ビームのみとする  
 ことができる。また、凸状の溝トラック110の幅ある  
 いは凹状の溝トラック111の幅、識別情報領域113  
 a内のピットの幅及びウォブルピット116a、bの幅  
 をほぼ等しくすれば、識別情報領域113a内のピッ  
 ト、ウォブルピット116a、bをカットイングする際

には、カットイングマシンの偏向器204を用いて光  
 ディスク101の半径方向に半トラックピッチずつ移動  
 させることにより、凸状の溝トラック610をカットイ  
 ングする光ビームと同じ光ビーム、すなわち1本の光ビ  
 ームでカットイングすることができる。  
 【0030】次に、ROM領域103についてさらに詳  
 細に説明する。ROM領域103でのセクタ105は、  
 RAM領域102と同様に、先頭から情報領域のトラッ  
 クアドレス、セクタアドレス、この各アドレスに対する  
 誤り符号等の情報を有する識別情報領域113bと、再  
 生専用データがプリフォーマットされている情報領域1  
 15bとから成っている。情報領域115bには、光ディ  
 スクのフォーマット情報、例えばROM領域103、  
 RAM領域102の範囲、また、記録パワー情報、再生  
 パワー情報等の再生装置をコントロールするために必要  
 な制御情報、あるいは、様々なシステムソフト、ゲーム  
 ソフト、各種プログラム等の再生専用データなどが予め  
 プリフォーマットされており、これら再生専用データ  
 は、例えばEFM変調方式、(1-7)RLL変調方式  
 で記録されている。すなわち、ROM領域103ではRAM  
 領域102の様に、凹凸状の連続溝トラックではないが、再生専用データピットがスパイラル状に連続的に  
 配列されており、ROM領域103でのトラック112  
 のピッチTbはRAM領域102での凸状の溝トラック  
 110毎のピッチTaのほぼ半分の関係にある。

【0031】ROM領域103についても、RAM領域  
 102と同様に、図2に示したカットイングマシンの  
 フォーマッタ201より識別情報領域113bと情報領  
 域115bのデータを生成し、レーザー発振器203から  
 のレーザー光が変調され、凹凸状のピットをスパイラ  
 ル状に形成する。

【0032】さらに、境界領域104について詳細に説  
 明する。本発明の第1の実施例の光ディスク101は内  
 周から外周へ記録再生するもので、最内周ゾーン106  
 cにROM領域103を設定している。従って、内周の  
 ROM領域103をカットイングし、最内周ゾーン10  
 6cに隣接する外周ゾ ン106bからRAM領域10  
 2を順次カットイングしていくことになる。ここで、R  
 AM領域102の凸状の溝トラック110のピッチTa  
 はROM領域103のトラックピッチTbのほぼ倍の関

係にあるため、カットイングマシンの記録ヘッド210  
 の一周あたりの半径方向の移動量をRAM領域102か  
 らは倍(Ta)にする必要がある。しかし、ROM領域  
 103からRAM領域102へのカットイングの移行時  
 に、瞬時に移動量を倍にすることは非常に困難であり、  
 ROM領域103からRAM領域102への境界領域1  
 04では、この倍の移動量に安定するまでの時間はディ  
 スク上のトラックピッチは、徐々に倍のピッチへと変化  
 していくことになる。

【0033】図1(b)に示す112a、112bは、  
 カットイングマシンの記録ヘッド210からの光ビー  
 ムがROM領域103のトラックピッチTbからトラッ  
 クピッチTe、Tf、Tg、Ta(Tb<Te<Tf<  
 Tg<Ta)に変化していく区間にピットを形成するよ  
 うにカットイングを行った場合のトラックの中心を示す  
 ものであり、この区間、すなわち境界領域104は強制的  
 にピットをカットイングしないようにして形成された  
 ミラー部から成っている。記録ヘッド210からの光ビ  
 ームの移動量が変化する期間をミラー部から成る境界領  
 域104に設定することにより、コントローラ211は  
 トラックピッチ変化中のタイミングに応じて、光ディス  
 ク101をカットイングするためのデータを変換するフ  
 ォーマッタ201の出力データを単にマスクするよう制  
 御することにより、境界領域104を容易に生成するこ  
 とが可能となる。

【0034】図3は光ディスク101を半径方向に切断  
 したときの断面図を拡大誇張して示したものである。ポ  
 リカーボネイト樹脂等の基板301の一方の表面上には  
 凸状の溝トラック110、凹状の溝トラック111ある  
 いはROM領域103の再生専用データピットが形成さ  
 れている。そして、その上にSiO<sub>2</sub>等の誘電体膜30  
 2、記録材料膜303、誘電体膜304、アルミニウム  
 等の反射層305を順次設け、さらに反射層305と保  
 護層307を接着剤により接着したものであり、306  
 は接着剤よりなる接着層である。

【0035】反射層305は、RAM領域102におけ  
 る記録感度を向上させ、かつ放熱を良好にして熱衝撃  
 より記録材料膜303を保護するために設けられている。  
 記録材料膜303は、例えば、Te(テルル)、Sb  
 (アンチモン)、Ge(ゲルマニウム)を主成分とした  
 相変化型記録材料をスパッタリング等の手法で形成した  
 ものである。誘電体膜302、304は記録材料膜30  
 3を湿度あるいは熱衝撃より保護するためのものであ  
 り、省略することができる。

【0036】相変化型記録材料は、加熱した後に徐冷す  
 ると結晶質となり、熔融した後に急冷すると非晶質とな  
 る性質を持っている。この性質を利用して、相変化型記  
 録媒体は結晶状態と非晶状態を可逆的に変化させ、フロ  
 ッピーディスクあるいはハードディスク等の磁気記録媒  
 体と同じように、同じ場所に何回でも情報を重ね書きで

10

20

30

40

50

きる。相変化型記録媒体上に情報を記録する場合、記録媒体を所定の速度で回転させ、溝トラック上に光ビームが位置するようにトラッキング制御しながら、記録する信号に応じて光ビームの強度を非晶化レベルと結晶化レベルの間で強弱に変調して行う。例えば記録マークが非晶状態となるように記録する場合には、薄膜を溶融する程度の光量の光ビームを照射して非晶状態のマークを形成し、記録マーク以外の期間は溶融しない程度の光量の光ビームを照射して結晶化する。従って、記録マーク以外の期間は、以前の状態が非晶質であろうと結晶質であろうと結晶状態となり、情報が既に記録されている場所であってもオーバーライトできる。この相変化型記録媒体上に記録されている情報を再生するには、非晶状態と結晶状態で反射率または透過率が異なることを利用して行う。例えば、弱い一定の光ビームを照射し、記録媒体からの反射光を光検出器で受光して、反射光量の変化で情報の再生を行う。

【0037】上述した光ディスク101を装填して情報を記録または再生する装置の一例に関して図4を参照しながら簡単に説明する。図4において、401は光ディスク101を回転駆動するモータ、402は光ディスク101にレーザ光を放射して反射光を検出する光ヘッドである。光ヘッド402は光源（省略）から放射されたレーザ光を光ディスク101上に収束させる収束レンズ421と、光ディスク101上に放射されたレーザ光の反射光を検出する4分割光検出器422を備えている。ここで、4分割光検出器422は光ディスク101の半径方向に対応するようにACとBDに分割され、光ディスク101のトラック方向に対応するようにABとCDに分割されている。403は4分割光検出器422の出力より、それぞれ信号(A+D)、信号(B+C)、信号(A+B+C+D)、信号(A+C-B-D)をそれぞれ演算、増幅する演算器である。信号(A+C-B-D)はプッシュプル法によるトラックずれ信号であり、光ディスク101上の光ビームと凹状の溝トラック111あるいは凸状の溝トラック110との位置ずれを示す。信号(A+D)、信号(B+C)は、ディスク101上の光ビームとROM領域103のトラック112との位置ずれ信号を得るために用いる。また、信号(A+B+C+D)は光ディスク101上に記録されている情報を再生するのに用いられる。光ディスク101はモータ401の回転軸に取り付けられて所定の回転数で回転されている。収束レンズ421はアクチュエータ404の可動部に取り付けられており、アクチュエータ404は可動部に設けられているトラッキング用のコイルと固定部に取り付けられている永久磁石より構成されている。そしてこのコイルに電流を流すと、コイルが受ける電気磁気力によって収束レンズ421は光ディスク101の半径方向、すなわち光ディスク101上の凹状および凸状の溝トラック111、110または、RO

M領域103のトラック112を横切るように移動する。また、アクチュエータ404の可動部にはフォーカス用のコイルも取り付けられており、このコイルに電流を流すとコイルが受ける電気磁気力によって収束レンズ421は光ディスク101の面と垂直な方向に移動できるように構成されている。収束レンズ421は光ディスク101上に照射されている光ビームが常に所定の収束状態となるようにフォーカス制御される。光ヘッド402及びアクチュエータ404の固定部はリニアモータ405によって光ディスク101の半径方向に一体となって移動するように構成されている。

【0038】演算器403の出力信号(A+B+C+D)はウォブルピットよりトラックずれを検出するウォブルトラッキングエラー信号生成回路406に入力されており、ウォブルトラッキングエラー信号生成回路406は一对のウォブルピット116a、bの再生信号のそれぞれのピークを検出し、両ピークレベルの差に応じた信号を生成する。トラッキングエラー補正回路408は演算器403の出力信号(A+C-B-D)とウォブルトラッキングエラー信号生成回路406の出力信号の差を演算し、その出力信号は、トラッキング制御の極性を反転させるための極性反転回路409と、極性反転回路409の出力信号とトラッキングエラー補正回路408の出力信号とを切り換える切換器410に出力される。

【0039】さらに、演算器403の出力信号(A+D)と(B+C)は位相差トラッキングエラー信号生成回路407に入力されており、位相トラッキングエラー信号生成回路407は信号(A+D)と信号(B+C)との位相差を基にトラックずれに応じた信号を生成する回路である。切換器410の出力及び位相差トラッキングエラー信号生成回路407の出力は切換器411に入力され、そのどちらかの選択された信号は切換器411を経由して、トラッキング制御系の位相を補償するための位相補償器412を介してアクチュエータ404を駆動制御するための第1の制御回路413に入力され、第1の制御回路413はこの出力に応じて光ディスク101上に収束されている光ビームが常にトラックの中心線上に位置するようにアクチュエータ404を制御する。また、切換器411の出力は、位相補償器412、414を介して第2の制御回路415に入力され、第2の制御回路415はこの出力に応じて収束レンズ421が自然の状態を中心に移動するようにリニアモータ405を制御する。

【0040】ここで、RAM領域102でのトラッキング時は切換器411のaとcが接続され、ROM領域103でのトラッキング時はbとcが接続されるようにトラッキング制御切換制御回路416によって切り換えられる。RAM領域102において、極性切換制御回路417は選択信号を切換器410に送り、凹状の溝トラック111上に光ビームを位置させるのか凸状の溝トラッ

10

20

30

40

50



ク110上に位置させるのかを制御する。例えば、凹状の溝トラック111上に光ビームを位置させる場合には切換器410はトラッキングエラー補正回路408の出力信号を出力し、凸状の溝トラック110上に光ビームを位置させる場合には切換器410は極性反転回路409の出力信号を出力する。すなわち、凹状の溝トラック111と凸状の溝トラック110とでトラッキングエラー信号の極性を反転させる。また、ROM領域103においては、位相差トラッキングエラー信号生成回路407からの出力信号により、ROM領域のトラック112

上に光ビームが位置するように制御する。  
【0041】このように構成することにより、RAM領域102とROM領域103を備えた光ディスクに対して、それぞれの領域毎にトラッキングエラー検出信号を切り換えてやれば、光ビームをトラックの中心に精度良く追従させることができる。

【0042】ここで、前述したように、第1の実施例の光ディスク101はRAM領域102、ROM領域103に分割され、RAM領域102とROM領域103の境界に、ミラー部から成る境界領域104が設定されている。光ディスク101上には、このような数本のトラックに渡って何等ピットが形成されていない箇所はないため、高速かつ容易に境界領域104を検出することができる。

【0043】図1(b)に示すように、ROM領域103はトラック112方向に様々な長さのピットが凸状の溝トラック110とほぼ同一間隔でスパイラル状に配列されているため、不連続な溝トラックと等価となり、RAM領域102に比べてROM領域のプッシュプル法によるトラッキングエラー信号は振幅が小さくなり、トラッキング精度が落ちる。そこで、境界領域104でRAM領域102に入ったかあるいはROM領域103に入ったかを検出してトラッキングエラー信号の切り換えを行えば、ROM領域103でのトラッキング制御をより精度良く行うことができる。例えば、RAM領域102からROM領域103のトラック112を検索する際に、境界領域104を横切ったことを検出して、図4に示した位相差トラッキングに切り換えればよい。また、境界領域104でROM領域103に入ったことを検出して記録パワーを放射させないようにし、ROM領域103における記録材料が変態しないようにすることもできる。このように、境界領域104を設けることにより、RAM領域102とROM領域103の境界を容易に検出できるため、両領域でのトラッキング制御および記録と再生処理を精度良く行うことができるという非常に大きな効果が得られる。

【0044】さらに、ROM領域103とRAM領域102の境界からカッティングのトラックピッチを倍に変更することが必要ではあるが、RAM領域102とROM領域103とを備えた光ディスクを1本の光ビームで

かつ、連続してカッティングすることができ、カッティングマシンの構成が簡単となる。そして、境界領域104のカッティングに関しても、フォーマッタ201からの変調器202へのプリフォーマット用データを単にマスクするだけでミラー部から成る境界領域104を容易に生成することが可能となる。また、本実施例のようにミラー部から成る境界領域104で連続にピッチを変えながらカッティングする以外に、一端、ROM領域のカッティング後、RAM領域のトラックピッチに設定しなおして、再度RAM領域のカッティングを不連続にカッティングすることもできるので原盤のカッティングも容易となる。尚、境界領域104は少なくとも光ディスク101の一回転分以上あればよく、送り速度が安定するように任意の複数回転分の領域とすることができる。

【0045】ここで、ROM領域103のトラック112のピッチが凹状の溝トラック111のピッチまたは凸状の溝トラック110のピッチのほぼ半分に相当する実施例について述べたが、この半分のピッチに限定されことなく、トラック112のピッチを凹状または凸状の溝トラック111、110のトラックピッチより狭い最適な任意のピッチに設定することにより、ROM領域103、RAM領域102ともに高密度化が図れる。

【0046】図5は、本発明の第2の実施例の光ディスクの平面拡大図である。図5は図1に示した光ディスク101と境界領域が異なるのみであり、図1と同じものには同一の番号を付し、詳細な説明は省略する。また、第1の実施例における光ディスク101と同様に、図2に示したカッティングマシンを用いてカッティングすることができる。

【0047】図5において、ROM領域103の情報領域115b内の再生専用データは、例えば(1-7)RL変調方式で記録されている場合、最短ピット長を2とすると、最大ピット長および最大ピット間隔は8の長さとなる。図5に示すように、境界領域504には最短ピット長を2とすると最大ピット長が9以上、最大ピット間隔が9以上となるような周期パターンを記録し、再生装置にてこの周期パターンが容易に検出できるようにしている。前述したカッティングマシンの記録ヘッド202からの光ビームがROM領域103のトラックピッチTbからトラックピッチTe、Tf、Tg、Ta(Tb<Te<Tf<Tg<Ta)に変化していく区間に、この周期パターンを記録する。従って、このパターンは情報領域115bの変調則には適合しないデータピットパターンであるので、境界領域504を検出することが容易となる。

【0048】第2の実施例の光ディスク501は第1の実施例における光ディスク101と同様に、図3にて示した構造を持ち、上述した光ディスク101を装填して情報を記録または再生する装置に関しては、図4にて示した装置を用いることができ、RAM領域102におい

ては、第1の実施例の光ディスク101にて説明した様に、高密度化に対して高精度なトラッキング制御を行うことができる。すなわち、図1(b)に示すようにROM領域103はトラック112方向に様々な長さのピットが凸状の溝トラック110と凹状の溝トラック111とのピッチTdと、ほぼ同一間隔でスパイラル状に配列されているため、疑似的な連続溝としてプッシュプルトラッキングを行うことが可能であるが、トラックずれ信号の品質が低下するためにトラッキング制御が不安定となりやすい。従って、ROM領域103においても、トラッキング制御をより精度良く行うために、図4にも示したように、位相差トラッキング方式に切り換えてやればよく、前述の境界領域を104の検出時に切り換え処理を行うことができる。また、基本的にRAM領域102では記録、ROM領域103では再生を行うため、この記録と再生の光ヘッドのパワー設定等の切り換え処理を行う必要であるが、前述の境界領域104の検出時に、記録再生の切り換え処理を行うことができる。

【0049】以上説明したように、本発明の第2の実施例の光ディスクは、ROM領域103とRAM領域102の境界からカッティングのトラックピッチを倍に変更する必要があるが、RAM領域102とROM領域103とを備えた光ディスクを1本の光ビームで、かつ連続してカッティングすることができ、カッティングマシンの構成が簡単となる。

【0050】また、カッティングマシンの記録ヘッド210からの光ビームの移動量が変化するROM領域103とRAM領域102の境界領域504を特定のパターンにて設定することにより、RAM領域102とROM領域103の境界を容易に検出でき、この検出時に、両領域でのトラッキング制御および記録と再生処理を容易に切り換えることが可能となる。したがって、ROM領域103でのトラッキング精度を向上することができ、ROM領域103においては記録パワーを放射しないようにし、記録材料が変態しないようにすることも容易に可能となる。

【0051】また、ROM領域103のトラック112のピッチが凹状の溝トラック111のピッチまたは凸状の溝トラック110のピッチのほぼ半分に相当する実施例について述べたが、この半分のピッチに限定されことなく、凹状及び凸状の溝トラック111、110とトラック112のピッチをそれぞれ最適な任意のピッチに設定することにより、ROM領域103、RAM領域102ともに高密度化が図れる。尚、境界領域104は少なくとも光ディスク101の一回転分以上あればよく、送り速度が安定するように任意の複数回転分の領域とすることができる。

【0052】次に、本発明の第3の実施例の光ディスクについて図6を参照して説明する。図6(a)は本発明の第3の実施例の光ディスクの概観を示した図である。

図6(a)において、601は光ディスク、602はデータの記録再生を行うRAM領域、603は予め再生情報がプリフォーマットされているROM領域、604は破線によって囲まれているRAM領域602とROM領域603の境界部、605はセクタ、606a、b、cはゾーンである。光ディスク601は一周あたり複数のセクタ605に分割され、半径方向には複数のゾーン606a、b、cに分割されており、各ゾーン内での一周あたりのセクタ数は一定である。また、ゾーン606a、bはRAM領域602として構成され、ゾーン606cはROM領域603として構成されている。

【0053】図6(b)は図6(a)に示した破線で囲まれた境界部604付近の平面拡大図である。図6

(b)において、610はRAM領域602における凸状の溝トラック、611はRAM領域602における凹状の溝トラック、612はROM領域603におけるトラックである。RAM領域102の凸状の溝トラック610と凹状の溝トラック611は並列してスパイラル状に設けられており、情報は凸状の溝トラック610と凹状の溝トラック611のそれぞれに記録されるよう構成されている。そして、ROM領域603のトラック612においても同様に連続してスパイラル状に設けられている。また、各ゾーン606a、b、c内はそれぞれCAV方式により記録再生可能なようにフォーマットされており、各ゾーン毎の最内周トラックでのセクタの長さがほぼ等しく、MCVまたはMCLV方式に対応したフォーマットがなされている。従って、図6(b)に示すように、RAM領域602であるゾーン606bの内周側のセクタ605の長さ、ROM領域603であるゾーン606cの外周側のセクタ605の長さとは一致していない。

【0054】ここで、RAM領域602についてさらに詳細に説明する。RAM領域602でのセクタ605は、先頭から情報領域のトラックアドレス、セクタアドレス、この各アドレスに対する誤り符号等の情報を有する識別情報領域613aと、トラッキングの補正を行うために必要なウォブルピット616a、bを有するサーボ領域614aと、情報の記録再生を行うための情報領域615aとから成っている。識別情報領域613aに設けられている識別情報用のピットは凸状の溝トラック610と凹状の溝トラック611のほぼ境界線上に配置され、隣接する凸状の溝トラック610と凹状の溝トラック611の情報領域は同じ識別情報に基づいて識別するように形成されている。凸状の溝トラック610と凹状の溝トラック611はプッシュプル法でトラックずれ信号を検出してトラッキング制御を行うとトラックずれ信号の極性が反対となる。従って、凸状の溝トラック610と凹状の溝トラック611の情報領域の識別情報ピットが同一であっても、トラッキング制御の極性から凸状の溝トラック610と凹状の溝トラック611の判定

ができるので何ら問題無い。

【0055】また、617の一点鎖線は凸状の溝トラック610および凹状の溝トラック611それぞれの中心線を示しており、ウォブルピット616a、bは各トラック毎に、トラックの中心線617に対して対称で半径方向に重ならないように、それぞれ半トラックピッチずつ、半径方向にシフトしてプリフォーマットされている。これらウォブルピット616a、bは、凸状の溝トラック610と凹状の溝トラック611を利用したプッシュプル法でのトラックずれ信号に含まれるオフセットを補正するためのものである。また、凸状の溝トラック610と凹状の溝トラック611のピッチTdは凸状の溝トラック610毎のピッチTaのほぼ半分である。

【0056】次に、ROM領域603についてさらに詳細に説明する。ROM領域603でのセクタ605は、RAM領域602と同様に、先頭から情報領域のトラックアドレス、セクタアドレス、この各アドレスに対する誤り符号等の情報を有する識別情報領域613bと、トラックングの補正を行うために必要なウォブルピット616c、dを有するサーボ領域614bと、再生専用データがプリフォーマットされている情報領域615bとから成っている。情報領域615bは光ディスクのフォーマット情報、例えばROM領域603およびRAM領域602の範囲、または記録パワー情報、再生パワー情報などの記録再生装置をコントロールするために必要な制御情報あるいは、様々なシステムソフト、ゲームソフト、各種プログラム等の再生専用データが予めプリフォーマットされており、これら再生専用データは、例えばEFM変調方式、(1-7)RL変調方式で記録されている。すなわち、ROM領域603ではRAM領域602の様に、凹凸状の連続溝トラックではないが、再生専用データピットがスパイラル状に連続的に配列されており、ROM領域603でのトラック612のピッチとRAM領域602での凸状の溝トラック610毎のピッチとはほぼ同一ピッチTaである。

【0057】また、第3の実施例の光ディスク601は第1の実施例における光ディスク101と同様に、図3にて示した構造を持ち、その説明は第1の実施例における光ディスク101と同様であるので説明は省略する。また、上述した光ディスク601を装填して情報を記録または再生する装置に関しては、図4にて示した装置を用いることができ、第1の実施例の光ディスク101にて説明した様に、高密度化に対して高精度なトラックング制御を行うことができる。

【0058】さらに、光ディスク601のカッティングに関しては、図2にて示したカッティングマシンを用いることができる。この第3の実施例の光ディスク601をカッティングする場合、第1の実施例の光ディスク101と同様に、連続した凸状の溝トラック610をスパイラル状にカッティングすれば、必然的に凸状の溝

トラック610間が連続した凹状の溝トラック611となる。凸状の溝トラック610と凹状の溝トラック611に別個に識別情報を設けると、凸状の溝トラック610用と凸状の溝トラック611用の識別情報をカッティングする光ビームの他に少なくとも凹状の溝トラック611用の識別情報をカッティングする光ビームが必要となる。しかしながら、本実施例のように識別情報を凸状の溝トラック610と凹状の溝トラック611で兼用すれば、凸状の溝トラック610と識別情報をカッティングする光ビームのみとすることができる。また、凸状の溝トラック610の幅あるいは凹状の溝トラック611の幅、識別情報領域613a内のピットの幅及びウォブルピット616a、bの幅をほぼ等しくすれば、識別情報領域613a内のピット、ウォブルピット616a、bをカッティングする際には、カッティングマシンの偏向器204を用いて光ディスク601の半径方向に微少に移動させることにより、凸状の溝トラック610をカッティングする光ビームと同じ光ビーム、すなわち1本の光ビームでカッティングすることができる。さらに、ROM領域603での再生専用データピット列のトラック612がRAM領域602での凸状の溝トラック610のトラックピッチと同一であるため、上述のようにRAM領域602からROM領域603へ、あるいはROM領域603からRAM領域602へのカッティングを、カッティングマシンの記録ヘッド210からの光ビームの一周あたりの半径方向の移動量を固定のままで、1本の光ビームで連続してカッティングが行える。このように、本発明の第3の実施例の光ディスク601は、1本の光ビームでかつ、記録再生領域と再生専用領域を両方備えたディスクを精度よく、連続してカッティングすることができるのでカッティングマシンの構成が非常に簡単となる。

【0059】図6(b)に示すように、ROM領域603はトラック612方向に様々な長さのピットがスパイラル状に配列されているため、不連続な溝トラックと等価となり、RAM領域602でのトラックングに比べ精度が落ちる。しかし、ROM領域603のトラックピッチはRAM領域602の凸状の溝トラック610のピッチとほぼ同一であるため、ROM領域603のトラックピッチはRAM領域602の凹および凸状の溝トラック611、610のピッチに比べ十分広く、疑似的な連続溝としてプッシュプルトラックングを行うことが可能である。さらに、ROM領域603にもサーボ領域614bを設けていることから、プッシュプルトラックングによるトラックずれ信号に含まれるオフセットを低減することができる。従って、RAM領域602とROM領域603のトラックが連続しているで、両領域のトラックングをプッシュプルトラックング制御にて連続に行うことができる。

【0060】上述したように、本発明の第3の実施例の

光ディスクは、ROM領域603での再生専用データビット列のトラック612がRAM領域602での凸状の溝トラック610あるいは凹状の溝トラック611のどちらか一方の溝トラックと連続したスパイラルとすることができるので、この連続したスパイラルトラックであればROM領域603とRAM領域602を連続的に再生することができる。しかしながら、ROM領域603のトラックピッチは広がるので、高密度化の観点からRAM領域602を広く、一部分をROM領域603とした光ディスクに好適である。

【0061】ここで、ROM領域603でのトラッキング制御をより精度良く行う必要があれば、図4にて示した装置を用い、RAM領域602ではプッシュプルトラッキング制御を行い、ROM領域603では位相差トラッキング制御を用いれば良い。ただし、この場合、RAM領域602とROM領域603でのトラッキング制御方式を切り換える処理が必要となり、トラッキング制御切り換えを行うために、前述した本発明の第1の実施例にて説明したミラー部から成る境界領域を設けるのがよい。

【0062】そこで、第3の実施例の光ディスク601に境界領域を設けたものについて図7を参照して説明する。図7(a)は第4の実施例の光ディスクの概観を示した図である。図7(a)において、701は第4の実施例の光ディスク、702はRAM領域、703はROM領域、704はRAM領域702とROM領域703の境界を示す境界領域、705はセクタ、706a, b, cはゾーンである。光ディスク701は第3の実施例の光ディスク601と同様に、一周あたり複数のセクタ705に分割され、半径方向には複数のゾーン706a, b, c, に分割されており、各ゾーン内での一周あたりのセクタ数は一定である。また、ゾーン706a, bはRAM領域702として構成され、ゾーン706cはROM領域703として構成されている。

【0063】図7(b)は図7(a)に示した境界領域704付近の平面拡大図である。図7(b)において、710はRAM領域702における凸状の溝トラック、711はRAM領域702における凹状の溝トラック、712はROM領域703におけるトラックである。RAM領域702の凸状の溝トラック710と凹状の溝トラック711は並列してスパイラル状に設けられており、情報は凸状の溝トラック710と凹状の溝トラック711のそれぞれに記録されるよう構成されている。そして、ROM領域703のトラック712においても同様に連続してスパイラル状に設けられている。また、各ゾーン706a, b, c内の情報がCAV方式により記録再生可能なようにフォーマットされており、各ゾーン毎の最内周トラックでのセクタの長さがほぼ等しく、MCAVまたはMCLV方式に対応したフォーマットがなされている。

【0064】ここで、RAM領域702については、第3の実施例の光ディスク601内のRAM領域602と番号は違うものを付したが、内容はまったく同一であるので説明は省略する。

【0065】次に、ROM領域703についてさらに詳細に説明する。ROM領域703でのセクタ705は、RAM領域702と同様に、先頭から情報領域のトラックアドレス、セクタアドレス、この各アドレスに対する誤り符号等の情報を有する識別情報領域713bと、再生専用データがプリフォーマットされている情報領域715bとから成っている。情報領域715bには、光ディスクのフォーマット情報、例えばROM領域703、RAM領域702の範囲、また、記録パワー情報、再生パワー情報等の再生装置をコントロールするために必要な制御情報、あるいは、様々なシステムソフト、ゲームソフト、各種プログラム等の再生専用データなどが予めプリフォーマットされており、これら再生専用データは、例えばEFM変調方式、(1-7)RLL変調方式で記録されている。ROM領域703ではRAM領域702の様に、凹凸状の連続溝トラックではないが、再生専用データビットがスパイラル状に連続的に配列されており、ROM領域703でのトラック712のピッチとRAM領域702での凸状の溝トラック710毎のピッチとはほぼ同一ピッチTaである。

【0066】さらに、境界領域704について説明する。本発明の第4の実施例の光ディスク701は内周から外周へ記録再生するもので、最内周ゾーン706cにROM領域703を設定している。従って、内周のROM領域703をカッティングし、最内周ゾーン706cに隣接する外周ゾーン706bからRAM領域702を順次カッティングしていくことになる。

【0067】ここで、RAM領域702の凸状の溝トラック710のピッチはROM領域703のトラックピッチとほぼ同一の関係にあるため、記録ヘッド210の一周あたりの半径方向の移動量は固定のままでよく、コントローラ211は境界領域704の記録時のタイミングに応じて、カッティングするためのデータを変換するフォーマッタ201の出力データを単にマスクするよう制御することにより、境界領域704を容易に生成することが可能となる。図7(b)の712a, b, cは境界領域704をミラー部とせず、何らかのデータビットを記録した場合のトラックを表している。

【0068】第4の実施例の光ディスク701の全周に渡って、このようにトラックに何等ビットが形成されていない箇所はないため、容易に境界領域704を検出することができ、RAM領域702とROM領域703との検索時に高速に対応することができる。

【0069】また、第4の実施例の光ディスク701は第1の実施例における光ディスク101と同様に、図3にて示した構造を持ち、その説明は第1の実施例におけ

る光ディスク101と同様であるので説明は省略する。さらに、上述した光ディスク701を装填して情報を記録または再生する装置に関しては、図4にて示した装置を用いることができ、第1の実施例の光ディスク101にて説明した様に、高密度化に対して高精度なトラッキング制御を行うことができる。従って、ROM領域703においても、トラッキング制御をより精度良く行うには、図4にも示したように、位相差トラッキング方式に切り換えてやればよく、前述の境界領域を704の検出時に切り換え処理を行うことができる。また、基本的に

【0070】以上説明したように、本発明の第4の実施例の光ディスク701は、ウォブルピット716a、bをカッティングする際に偏向器204を用いて光ディスク701の半径方向に微少に移動させる必要があるが、RAM領域702とROM領域703とを備えた光ディスクを1本の光ビームでかつ、連続してカッティングすることができ、カッティングマシンの構成が簡単となる。さらに、境界領域104のカッティングに関しても、フォーマット201からの変調器202へのプリフォーマット用データを単にマスクするだけでミラー部から成る境界領域704を容易に生成することが可能となる。

【0071】図8は、本発明の第5の実施例の光ディスクの平面拡大図である。尚、図8は図7に示した光ディスク701と境界領域が異なるのみであり、図7と同じものには同一の番号を付し、その詳細な説明を省略する。

【0072】ROM領域703の情報領域715b内の再生専用データが、例えば、(1-7)RLL変調方式で記録されている場合、最短マーク長を2とすると、最大マーク長および最大マーク間隔は8の長さとなる。境界領域804には最短マーク長を2とすると最大マーク長が9以上、最大マーク間隔は9以上となるような周期パターンを記録し、再生装置でこの周期パターンが容易に検出できるようにしている。すなわち、この周期パターンは情報領域715bの変調則には適合しないデータビットパターンであるので、境界領域804を容易に検出することができる。

【0073】以上説明したように、本発明の第5の実施例の光ディスクは、ウォブルピット716a、bをカッティングする際に偏向器204を用いて光ディスクの半径方向に微少に移動させる必要があるが、RAM領域702とROM領域703と境界領域804とを備えた光ディスクを1本の光ビームでかつ、連続してカッティングすることができ、カッティングマシンの構成が簡単となる。また、ROM領域703とRAM領域702の境界領域804を特定のパターンにて設定することによ

り、RAM領域702とROM領域703の境界を容易に検出できるため、両領域でのトラッキング制御および記録と再生処理を容易に切り換えることが可能となる。

【0074】以上本発明を詳細に説明したが、本発明は各実施例により何ら限定されない。例えば、図1、図5、図6、図7及び図8に示した本発明の実施例の光ディスクは3つのゾーンを有するが、3つに限定されるものでなく、例えば2や4以上、または、1つのゾーンで構成された光ディスクに対しても、本発明は適応可能である。また、ROM領域のみを半径位置に関係なく線密度を一定とする記録としても何等問題ない。また、図4に示した装置ではROM領域を位相差トラッキング方式を用いた例を挙げているが、例えば3ビームトラッキング方式など、他のトラッキング方式でもよく、本発明の実施例に何等限定されない。さらに、本発明は記録材料に関係するものでなく、例えば光磁気記録材料であっても適応できることは言うまでもない。

【0075】

【発明の効果】以上のように、本発明の第1および第2の実施例における光ディスクは、凹状の溝トラックと凸状の溝トラックの双方にまたがるように識別情報用のピットと凹状または凸状の溝トラックの中心線に対して対称でかつトラック方向に離間した2つのウォブルピットが設けられているので、ROM領域とRAM領域との境界においてカッティングのトラックピッチを変更する必要はあるが、RAM領域の凹または凸状の溝トラック、識別情報用ピット、ウォブルピットをカッティングする1本の光ビームで境界領域を含め、ROM領域のカッティングを中断すること無く連続に行え、カッティングプロセスおよびカッティングマシンの構成が簡単となる。

【0076】また、ROM領域での再生専用データビット列のトラックがRAM領域での凸状または凹状の溝トラックのトラックピッチよりも狭いため、ROM領域を高密度にすることができる。ミラー部またはROM領域の情報ビットパターンには現れない特定の凹凸ビットパターンから成る境界領域を設けることにより、高速かつ容易に境界領域を検出することができ、その結果、境界領域の検出時に、ROM領域とRAM領域とにそれぞれ適合した高精度なトラッキング制御および記録再生処理の切り換えを行うことができる。

【0077】さらに、境界領域を設けていることから、RAM領域、ROM領域ともに高密度化が図れる最適なトラックピッチを設定でき、この境界領域でトラックピッチを変えてカッティングすることができるので、原盤カッティングも容易となる。

【0078】また、本発明の第3の実施例における光ディスクにおいては、ROM領域とRAM領域の境界からカッティングのトラックピッチを同一のまま、1本の光ビームでかつ、RAM領域とROM領域を両方備えたディスクを連続してカッティングすることができるのでか

ッティングプロセスおよびカッティングマシンの構成が簡単となる。そして、ROM領域のトラックピッチが凸状または凹状の溝トラックのトラックピッチと同一であるため、ROM領域でのトラックずれ信号の品質の低下が少なく、ROM領域にもウォブルピットを設けていることから、ROM領域のトラッキング制御を他のトラッキング制御方式を用いることなく、RAM領域でのトラッキング制御方式にて行うことができたため、記録再生装置の低コスト、小型化にすることができる。

【0079】そして、本発明の第4および第5の実施例における光ディスクは、第3の実施例の光ディスクにおけるカッティングマシンの構成を簡単にできる効果を有しつつ、境界領域を設けることにより、第1および第2の実施例における光ディスクと同様に、RAM領域とROM領域でのトラッキング制御方式の切り換え処理や、RAM領域およびROM領域での記録と再生の切り換え処理を境界領域の検出時に行うことにより、RAM領域とROM領域の両領域の精度よいトラッキング制御や記録または再生処理を容易に行うことができる、といった多大な効果をもたらす。

【0080】本発明の光ディスク記録方法は、凹状及び凸状の溝トラックと凹凸ピットの形態で情報が記録されているピットトラックとの間に境界領域を設け、この境界領域にて、ピットトラックのピッチを凹または凸状の溝トラックのピッチよりも狭くなるように、それぞれ最適な任意のピッチに設定することができるので高密度化が図れ、RAM領域とROM領域とを備えた光ディスクを1本の光ビームでかつ、連続してカッティングすることができ、カッティングマシンの構成が簡単かつ、原盤のカッティングも容易となる。

【0081】さらに、ピットトラックのピッチを凹状または凸状の溝トラックのトラックピッチより狭い最適な任意のピッチに設定することにより、ROM領域、RAM領域ともに高密度化が図れる。

【0082】また、本発明の光ディスク記録方法は、凹または凸状の溝トラックのピッチとピットトラックのピッチをほぼ同一になるように記録しているので、原盤をカッティングにおいて、カッティングマシンのカッティング用レーザービームの送り速度を一定のまま変える必要がなく、1本の光ビームでかつ、記録再生領域と再生

専用領域を両方備えたディスクを精度よく、連続してカッティングすることができ、カッティングマシンの構成を簡単にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の第1の実施例における光ディスクの概観図

(b)は同実施例における光ディスクの境界領域付近を拡大した平面拡大図

【図2】本発明における光ディスクをカッティングするに好適なカッティングマシンの構成図

【図3】本発明における光ディスクの拡大断面図

【図4】本発明の一実施例の光ディスク上に情報を記録するあるいは再生するに好適な装置のブロック図

【図5】本発明の第2の実施例における光ディスクの境界領域を拡大した平面拡大図

【図6】(a)は本発明の第3の実施例における光ディスクの概観図

(b)は同実施例における光ディスクの境界領域を拡大した平面拡大図

【図7】(a)は本発明の第4の実施例における光ディスクの概観図

(b)は同実施例における光ディスクの境界領域を拡大した平面拡大図

【図8】本発明の第5の実施例における光ディスクの境界領域を拡大した平面拡大図

【符号の説明】

101 光ディスク

102 RAM領域

103 ROM領域

104 境界領域

105 セクタ

106 a, b, c ゾーン

110 凸状の溝トラック

111 凹状の溝トラック

112 ROM領域103におけるトラック

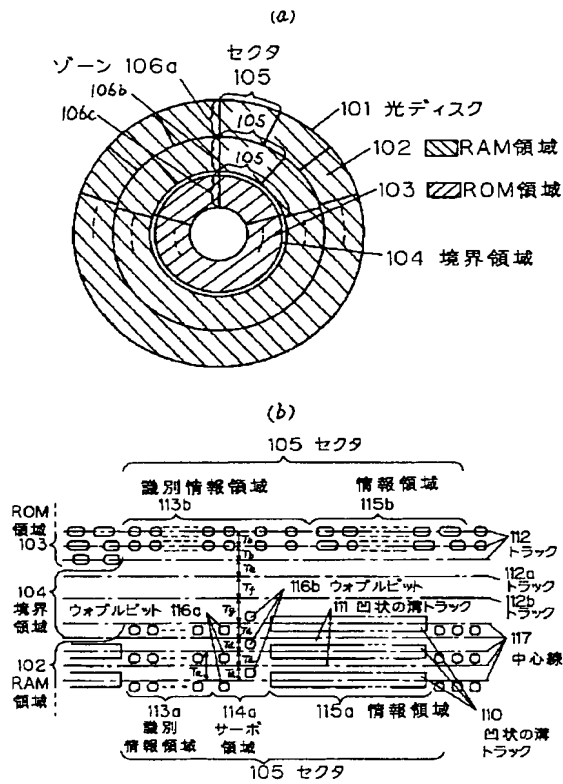
113 a, b 識別情報領域

114 a サーボ領域

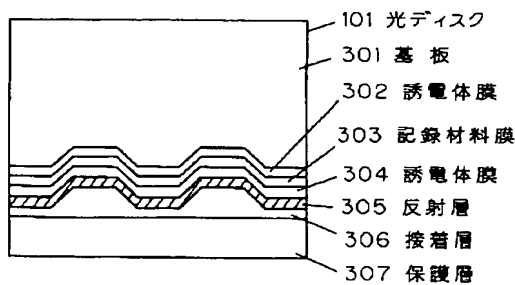
115 a, b 情報領域

116 a, b ウォブルピット

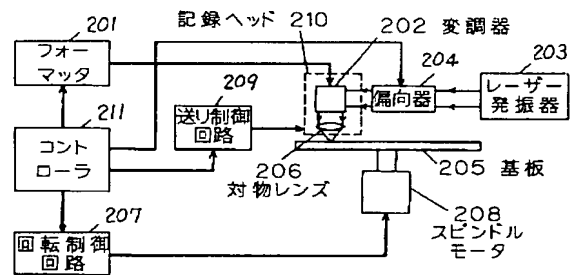
【図1】



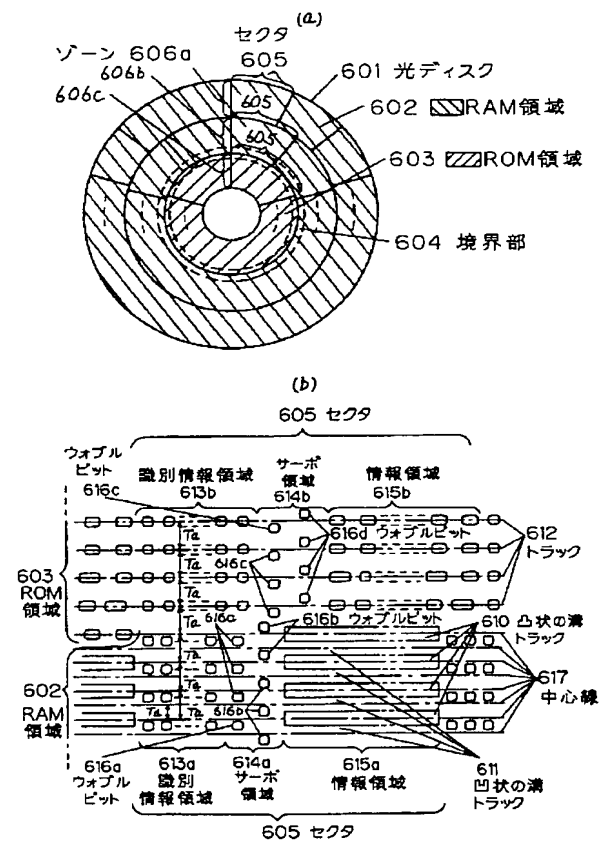
【図3】



【図2】



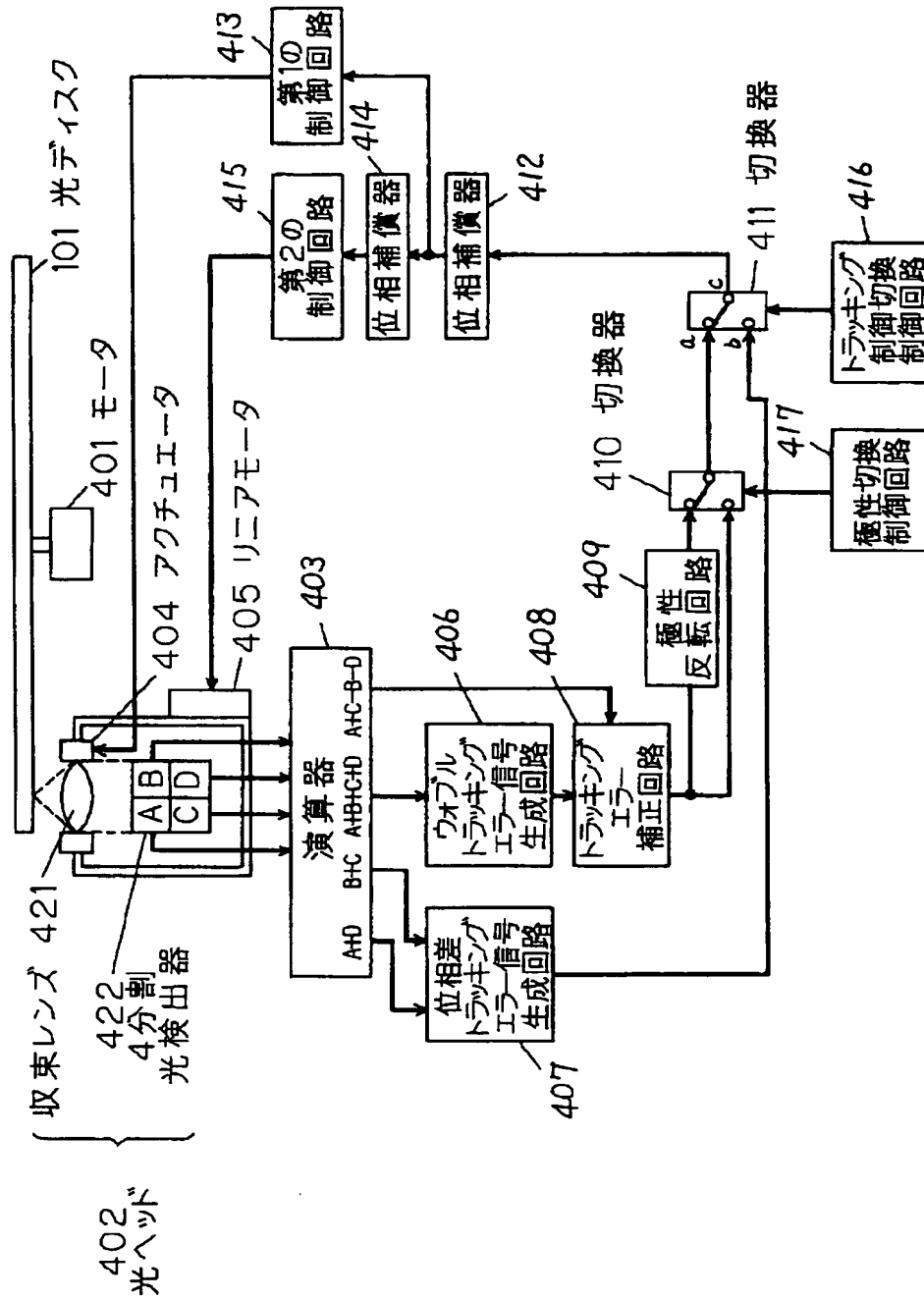
【図6】



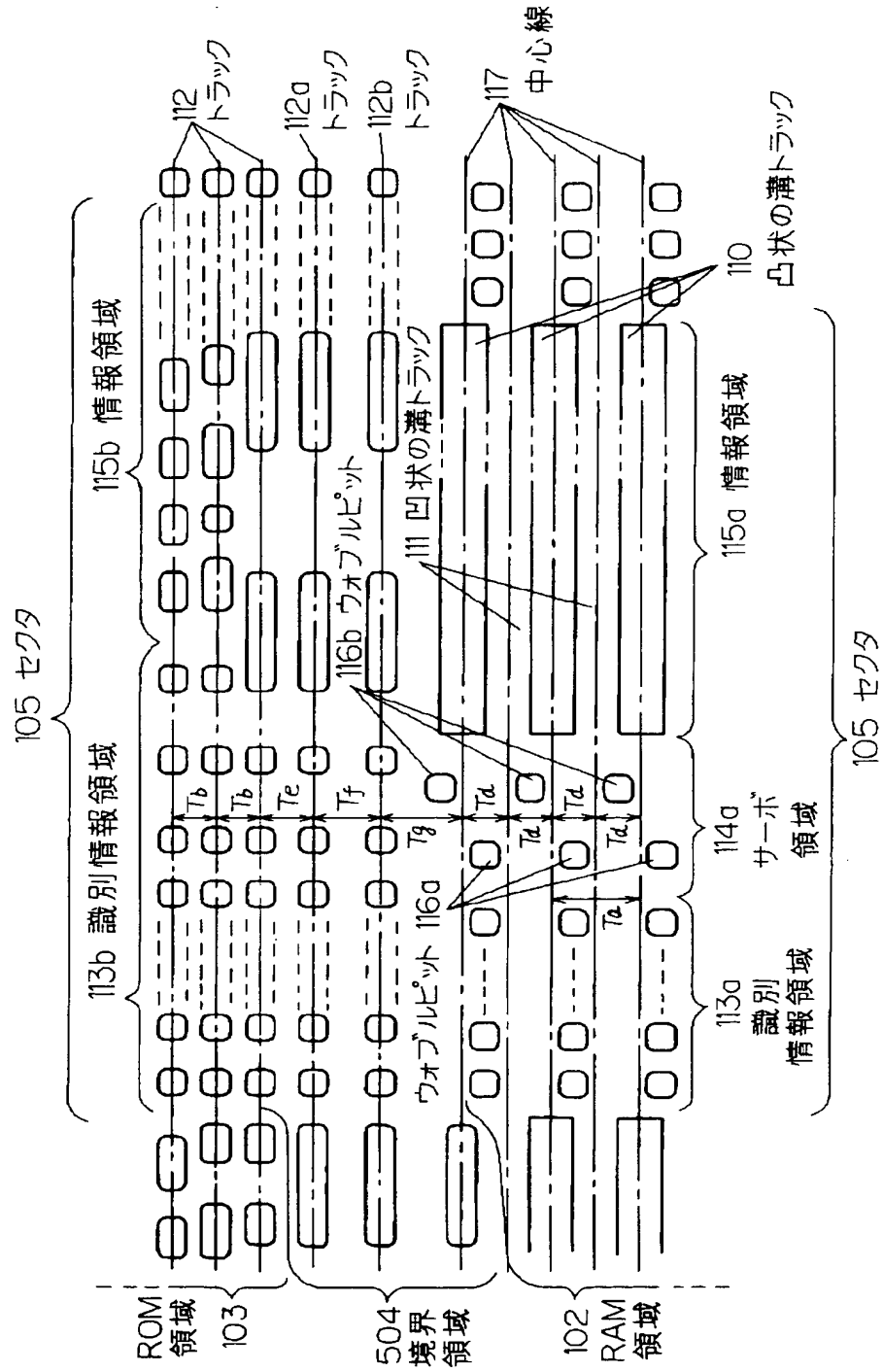




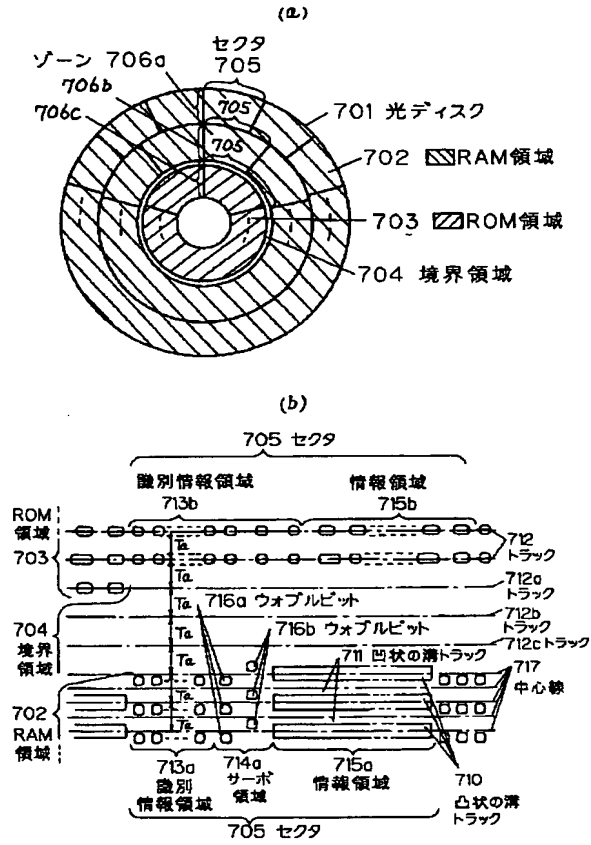
【図4】



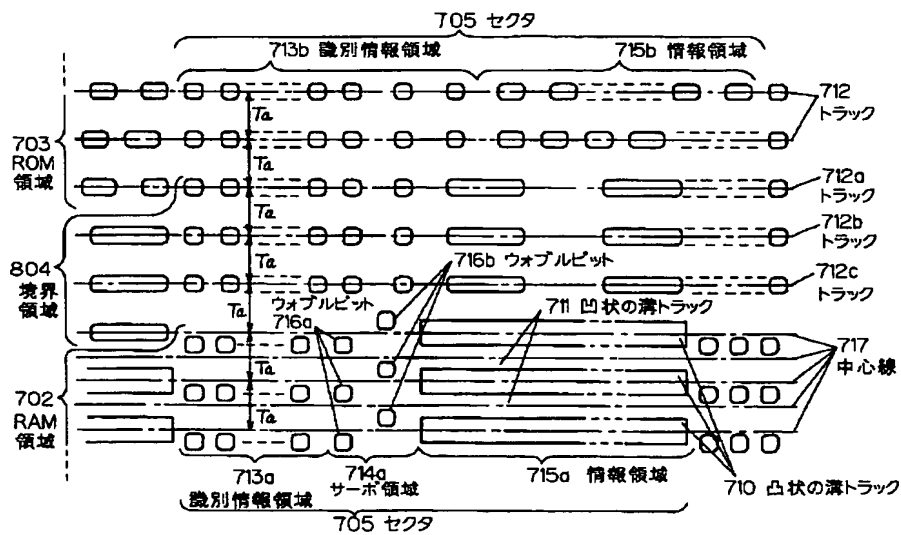
【図 5】



【図7】



【図8】



【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第 6 部門第 4 区分  
 【発行日】平成 13 年 3 月 23 日 (2001. 3. 23)

【公開番号】特開平 8-22640  
 【公開日】平成 8 年 1 月 23 日 (1996. 1. 23)  
 【年通号数】公開特許公報 8-227  
 【出願番号】特願平 6-153537  
 【国際特許分類第 7 版】

G11B 7/24 561  
 7/00

【F I】

G11B 7/24 561  
 7/00 K

【手続補正書】

【提出日】平成 11 年 8 月 5 日 (1999. 8. 5)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】 光ディスク

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】書換えが可能な第 1 の記録領域と、再生専用の第 2 の記録領域とを有する光ディスクであって、前記第 1 の記録領域は、凸状の溝トラックと、前記凸状の溝トラックの間の凹状の溝トラックの 2 つのスパイラル状の溝トラックを有し、前記凸状の溝トラックと凹状の溝トラックの双方とがデータの記録される領域を有しており、前記第 2 の記録領域は、凹凸ピットの形態で再生専用データが記録されているスパイラル状のピットトラックを有しており、前記ピットトラックのピッチを、前記凹または凸状の溝トラックのピッチより狭くした光デ

ィスク。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の光ディスクは、書換えが可能な第 1 の記録領域と、再生専用の第 2 の記録領域とを有する光ディスクであって、前記第 1 の記録領域は、凸状の溝トラックと、前記凸状の溝トラックの間の凹状の溝トラックの 2 つのスパイラル状の溝トラックを有し、前記凸状の溝トラックと凹状の溝トラックの双方とがデータの記録される領域を有しており、前記第 2 の記録領域は、凹凸ピットの形態で再生専用データが記録されているスパイラル状のピットトラックを有しており、前記ピットトラックのピッチを、前記凹または凸状の溝トラックのピッチより狭くしたものである。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】削除